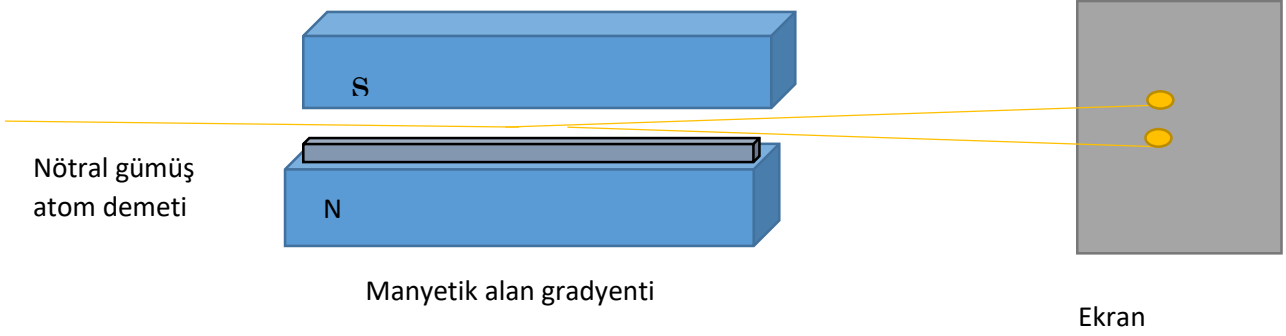


STERN-GERLACH DENEYİ:



Deneyde, nötral gümüş atomları manyetik alanın düzgün olmadığı bir bölgeden geçtiklerinde demetin ikiye ayrıldığı gözlenir.

Manyetik dipole etki eden kuvvet;

$$\vec{F} = -\vec{\nabla}V \quad V = -\vec{\mu} \cdot \vec{B}$$

Genelliği kaybetmeden $\vec{B} = B\hat{z}$ seçilirse,

$$F = \mu_z \frac{\partial B}{\partial z} \neq 0$$

olarak bulunur.

$$\hat{\mu}_L = -\mu_B \hat{L} / \hbar \quad \text{demet tek sayıda parçaya ayrılmalı?}$$

1925 Goudsmith-Uhlenbeck spin varsayımı.

- Spin açısal momentumu parçacıkların iç özgün özelliğidir.
- Yörüngesel açısal momentum ile aynı cebirsel yapıya sahiptir.
- Spin açısal momentumu parçacıkların kendi eksenini etrafındaki dönmesi ile ilişkilendirilemez!

$$\hat{\mu}_S = -g_s \mu_B \hat{S} / \hbar \quad \mu_B : \text{Bohr magnetonu}$$

g_s : Lande g-çarpanı

Spin operatörünün matris temsili ?

$$(S)_{m_s, m'_s} = \langle s, m_s | \hat{S} | s, m'_s \rangle$$

$s=1/2$

$$S_k = \frac{\hbar}{2} \sigma_k \quad \sigma_k : \text{Pauli spin matrisleri}$$

$$\sigma_x = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad \sigma_y = \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix}, \quad \sigma_z = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

$$[\sigma_k, \sigma_l] = 2i \varepsilon_{klm} \sigma_m$$

Spinörler:

spin-yukarı:

$$\chi_{\uparrow} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

spin-aşağı:

$$\chi_{\downarrow} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

KAYNAKLAR:

*Kuantum Mekaniki Temel Kavramlar ve Uygulamaları,
T. Dereli ve A. Verçin, Türkiye Bilimler Akademisi Ders
Kitapları, Türkiye 2014.

*Quantum Physics, S. Gasiorowicz , Wiley, New York 1976.

*Mathematical Physics- A Modern Introduction to Its
Foundations- S. Hassani, Springer-Verlag, New York 1999.